

**Piezo-motor for machine or equipment - has piezo-yoke elements within drum together with other piezo-pivot elements that produce incremental motion of drum**

**Patent number:** DE4127163  
**Publication date:** 1993-02-18  
**Inventor:**  
**Applicant:** RICHTER HANS (DE)  
**Classification:**  
- International: F16H1/32; H01L41/09; H02K7/06; H02N2/00  
- european: H01L41/09C  
**Application number:** DE19914127163 19910816  
**Priority number(s):** DE19914127163 19910816

**Abstract of DE4127163**

The piezo-motor has a ball bearing (2) which supports the drive drum (3) and shaft (4) on a fixed flange disc (1). Within the drum is a radial spring ring (5) that is supported on stiffening (6). A piezo yoke (8) is fixed to the flange centre and a second yoke (7) can be moved through an arc around the centre spindle (9).

On either side of the yokes are piezo elements (13). When all piezo elements are subjected to a cyclic loading of positive and negative voltages, the drum rotates in incremental steps.

**ADVANTAGE** - Produces continuous rotary motion.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 41 27 163 A 1

(51) Int. Cl. 5:  
**H 02 N 2/00**  
H 02 K 7/06  
H 01 L 41/09  
F 16 H 1/32

(21) Aktenzeichen: P 41 27 163.7  
(22) Anmeldetag: 16. 8. 91  
(43) Offenlegungstag: 18. 2. 93

(71) Anmelder:  
Richter, Hans, Dipl.-Ing., 8900 Augsburg, DE

(72) Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

BEST AVAILABLE COPY

- (54) Piezomotor  
(57) Ein Motor mit Piezoantrieb, der in einer Trommel fortschreitende Piezojochs besitzt, die sich abwechselnd radial einspannen und untereinander durch einen Schwenkantrieb verschwenken.

DE 41 27 163 A 1

DE 41 27 163 A 1

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft einen Piezomotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der umgekehrte Piezoeffekt derart, daß bei Spannungsanlegung an einen polarisierten speziellen Kristall, dieser eine Längenänderung erfährt, ist schon mehrfach als Motorantrieb benutzt. Dies aber nie zu umlaufenden Drehantrieben im Sinne eines Elektro- oder Hydraulikmotors.

Es besteht die Aufgabe, einen piezoangetriebenen Motor zu schaffen, der endlos umlaufend elektrische Energie in mechanische Drehbewegungen umwandelt.

Gelöst wird die Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Ausführungsbeispiele werden nachfolgend an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt A-A der Fig. 1.

An einem gestellfesten Flansch 1 ist mittels des Kugellagers 2 der Abtriebstrommel 3 befestigt mit der Abtriebswelle 4. Innerhalb der Abtriebstrommel 3 befindet sich ein radialfedernder Ring 5, der mit der Verstiftung 6 in der Abtriebstrommel 3 drehfest gelagert ist.

Das Piezojoch 8 ist mit der gestellfesten Hohlwelle 9 drehfest verbunden. Das Piezojoch 7 ist auf der Hohlwelle 9 drehbar gelagert und gegenüber dem Piezojoch 8 in engen Grenzen verschwenkbar.

Auf dem Piezojoch 8 ist ein erstes Prismalager 10 und dem gegenüber ein zweites Prismalager 11 befestigt auf dem Piezojoch 7 vorgesehen. Die Befestigung der Prismenlager ist im Zentrum der Piezojochs vorgesehen mit den Schrauben 12. Zwischen den Prismenlagern 10 und 11 ist eine Schwenkpiezo 13 eingepaßt.

Entgegengesetzt zu den Prismalagern 10 und 11 und dem Schwenkpiezo ist eine spiegelbildliche Anordnung, bestehend aus den Prismenlagern 14, 15 und dem Schwenkpiezo 16 angeordnet. Die Schwenkpiezos 16 und 13 sowie die Piezojochs 7 und 8 sind so polarisiert, daß sie sich bei Spannungsanlegung in ihrer Längsrichtung verlängern. Die Spannungszuführung erfolgt von der Hohlwelle 17 aus.

Werden nun die Piezos durch Anlegung einer Plusspannung jeweils gedehnt und durch eine Minusspannung zusammengezogen, so kann die Abtriebswelle gedreht werden, wenn sich das Piezojoch 8 dehnt, dann der Schwenkpiezo 13 dehnt und gleichzeitig der Schwenkpiezo 16 einzieht und weiter das Piezojoch 7 sich ausdehnt und das Piezojoch 8 sich einzieht, usw. Das ausgedehnte Piezojoch spannt sich jeweils in den Ring 5 radial ein und entlastet das jeweils andere Piezojoch, so daß dies einen Schritt ausführen kann, um anschließend sich auszudehnen, die Last zu übernehmen und durch die Ausdehnung des entsprechenden Schwenkpiezos und Einziehen des anderen Schwenkpiezos zurückzuschwenken, so daß der Ring 5 und damit die Abtriebswelle 4 einen Drehschritt vollführt.

35

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum rotatorischen Antreiben von Maschinen und Geräten jeder Art, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb einer drehbar gelagerten Trommel, die gleichzeitig als Antrieb dient, mindestens 2 Piezokristalljochs gestellfest angeordnet sind, die an dem Innenmantel der Abtriebstrommel sich abstützen.
2. Verfahren zum Durchführen des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß die 2 Piezokristalljochs im Zentrum gelagert sind und in ihrer Länge etwa dem Innendurchmesser der Trommel entsprechen und so polarisiert sind, daß sie sich bei Spannungsanlegung in ihrer Länge ausdehnen und die Trommel leicht verformen zu einer Ellipse.
3. Verfahren zum Durchführen der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Piezokristalljoch fest mit dem Zentrum verbunden ist und das andere begrenzt drehbar um das erste Piezokristalljoch antreibbar ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb der Schwenkbewegung des 2. Piezokristalljochs gegenüber dem ersten, eine Schwenk-Piezoantriebsanordnung vorgesehen ist.
5. Verfahren zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektronische Steuerung abwechselnd die einzelnen Piezokristalle so mit Spannung versorgt, daß aneinander gereihte Schrittbewegungen erzeugt werden, die die Trommel antreiben.

---

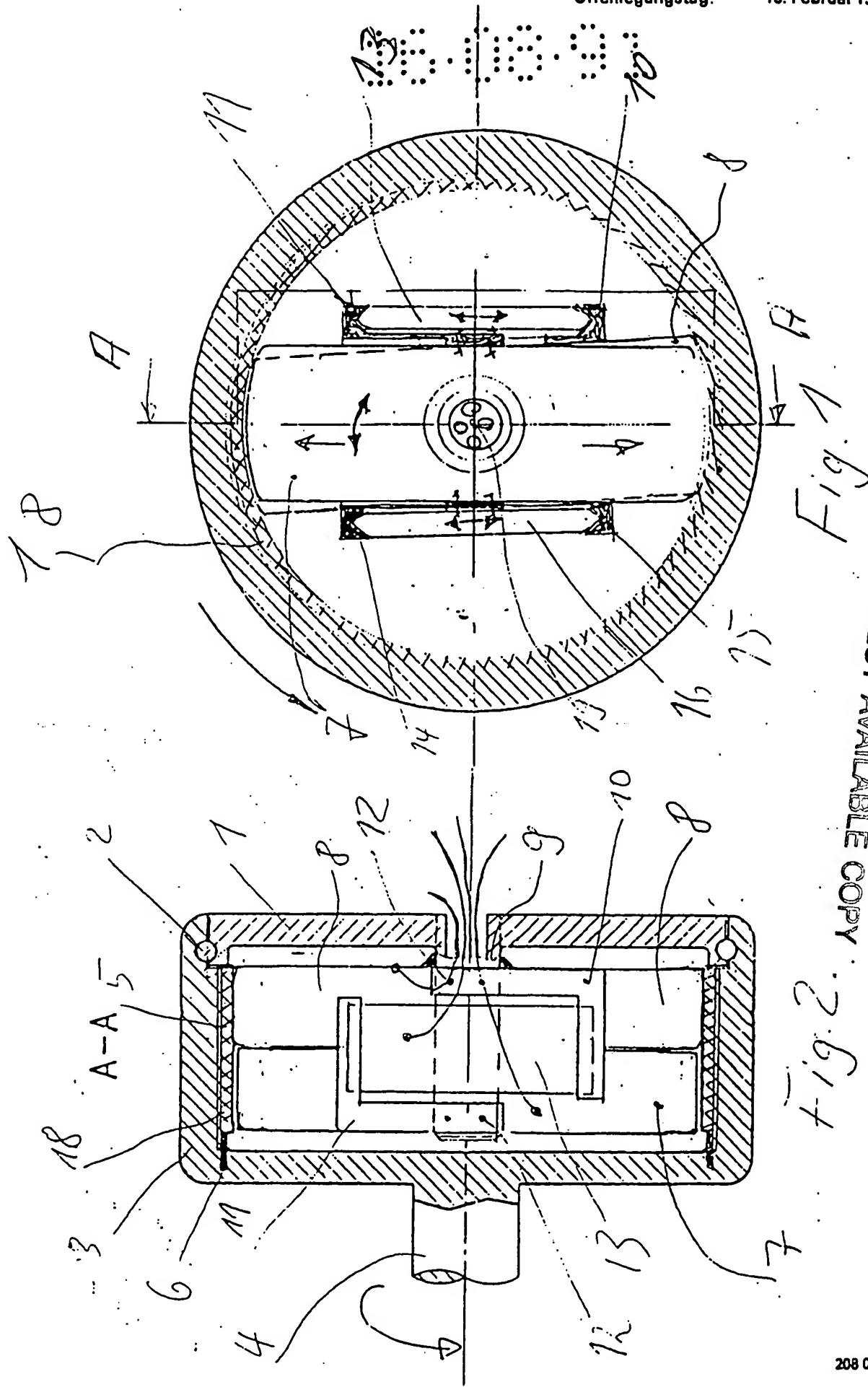
Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

**- Leerseite -**



BEST AVAILABLE COPY